Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 32 67-97 1971

NOTAS ECOLÓGICAS SOBRE LOS ESTAFILINIDOS COLEOPTERA DEL PARQUE NACIONAL «FRAY JORGE», CHILE

FRANCISCO SÁIZ (*)

Sumario

1. INTRODUCCIÓN

Las características relictuales del Bosque de "FRAY JORGE" han motivado desde antaño y en forma casi permanente el interés científico. Es así como desde 1884, con PHILIPPI, se han ido acumulando una serie de publicaciones relativas fundamentalmente a la vegetaoión y flora, junto a algunos trabajos de tipo climático, aspectos bajo los cuales puede decirse que el bosque es bien conocido.

(*) Instituto de Ecología, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

No ocurre lo mismo desde un punto de vista faunístico, especialmente meso y microfaunístico, tema que ha preocupado en forma esporádica y parcial a los investigadores, centrándose su interés en la descripción de algunas especies nuevas. Breves informaciones de tipo preliminar sobre sinecología de mesoartrópodos hemos aportado en publicaciones precedentes (SÁIZ 1963 a y b).

La necesidad de un mayor conocimiento a este nivel nos ha movido a intentar una investigación de tipo "ciclo anual", que incluye el estudio de la mesofauna edáfica y epiedáfica junto a algunos parámetros microclimáticos como temperatura y contenido de agua de suelo *.

Con ello pretendemos analizar, a través de pequeños artrópodos, las condiciones y características relictuales del Bosque y sus relaciones frente a los tipos vegetacionales que le rodean.

Otro factor que nos impulsó a realizar el presente trabajo es el alto grado de intervención antrópica que ha sufrido y sufre en la actualidad el Bosque, lo que hace pensar justificadamente en su desaparecimiento a un plazo no muy largo. Valorar sus efectos es una de nuestras intenciones. Medidas efectivas de protección no se observan y el clima (períodos de sequía como el de 1967/68) incide en agravar esta situación.

En la presente nota limitaremos nuestro interés a la familia Staphylinidae.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE NACIONAL "FRAY JORGE"

A.—Aspectos Generales.

El Parque Nacional "FRAY JORGE" se encuentra ubicado aproximadamente a la latitud de Ovalle (30° 38' S a 30° 42' S y 71° 40' W) ocupando alturas de 0 a 600 m. Su calidad teórica de Parque Nacional nace en 1941.

En él se distinguen los siguientes principales tipos vegetacionales (fig. 1):

a) Estepa con *Gutierrezia, Chuquiragua, Flourensia, Proustia,* más algunas cactáceas, ubicada en planicies y faldeos suaves, en general entre 100 y 200 m s. n. m.;

b) Matorrales espinosos con *Porlieria chilensis* y *Adesmia bedwelli,* en planos y faldeos bajos junto a la base del cerro en que crece el bosque, 200 - 300 m s. n. m.;

c) Asociación de quiscos y puyas: *Eulychnia acida, Trichocereus skottsbergi, Puya chilensis* y *P. alpestris;* en faldeos altos, fundamentalmente en exposición norte, sobre 300 m principalmente;

d) Matorrales xerófilos con *Baccharis concava, Haplopappus* spp., *Kageneckia oblonga, Fuchsia lycioides* y *Proustia pungens,* entre los manchones de bosque, por lo común sobre 500 m s. n. m.;

e) Bosque templado higrófilo (cloud forest) con *Myrceugenia correaefolia, Aextoxicon punctatum* (dominante), *Drimys winteri,* líquenes y musgos colgantes (*Usnea lacerata* y *Pseudocyphellaria intricata,* p. ej.), suelos suspendidos y cubiertas del suelo tanto de musgo, hepáticas como de hojarasca de olivillo y petrillo. También se destacan algunos helechos como *Hymenophyllum*

* Controlados por E. HAJEK.

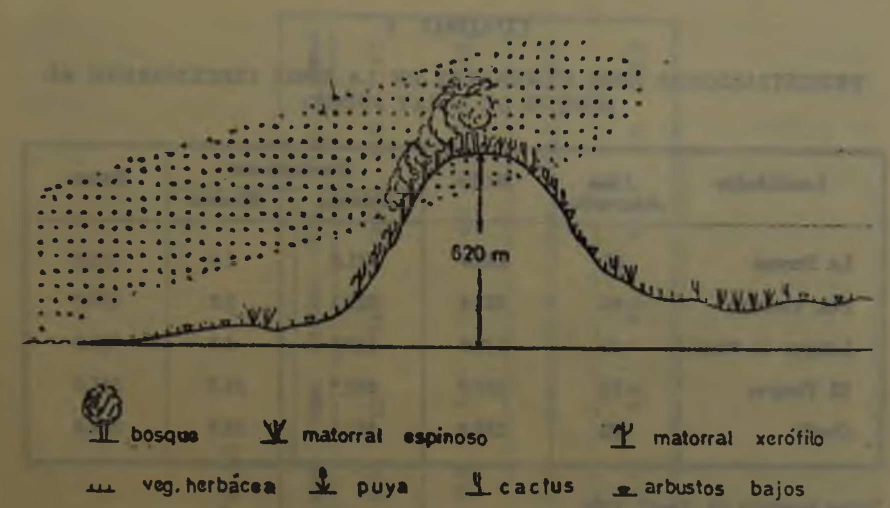


Fig. 1. Corte idealizado del Parque Nacional "Fray Jorge", mostrando los principales tipos vegetacionales existentes.

peltatum, enredaderas como *Griselinia scandens*, plantas de sombra como *Peperomia coquimbensis* y *Mitraria coccinea*. El bosque se ubica alrededor de los 600 m sobre el nivel del mar y fundamentalmente en la pendiente oeste de los cerros costeros;

f) Alguno que otro pequeñísimo resto de bosque esclerófilo puede encontrarse en leves quebradas, no pasando por lo general de más de 8 a 10 árboles.

Tanto el bosque templado higrófilo como el matorral xerófilo están en la zona de influencia de la neblina, la que se extiende sobre los 420 m.

Los datos botánicos fueron tomados parcialmente de Muñoz y Pisano (1947), Hoffmann (1961), Kummerov (1960, 1962) y Follmann & Weisser (1966).

B.—Aspectos climáticos.

El Parque se encuentra en la zona costera de la región de clima mediterráneo árido *sensu* di Castri (1968), sufriendo influencias oceánicas. Desde un punto de vista térmico debemos considerar que la zona presenta doce meses de potencialidad vegetativa. Las limitantes ecológicas abióticas principales son la aridez y la variabilidad en la caída de las lluvias.

Las precipitaciones calculadas para la zona son del orden de los 130 mm anuales con máximas prácticamente no excediendo 400 mm y mínimas poco superiores a 0 (Cuadro 1). El Cuadro 2 nos informa sobre las variaciones de las temperaturas y precipitaciones medias mensuales para Ovalle y La Serena.

CUADRO 1

PRECIPITACIONES (MM) GENERALES DE LA ZONA CIRCUNDANTE AL BOSQUE DE «FRAY JORGE»

Localidades	Años observados	Media	Desviaciones		Rango
			Máxima	Mínima	
La Serena	95	126.5	411.6	7.0	404.6
Pta. Tortuga	65	110.4	327.7	2.2	325.5
Lengua de Vaca	41	118.6	340.8	6.6	334.2
El Tangue	24	152.7	262.7	21.7	241.0
Ovalle	52	133.8	367.5	22.9	344.6

Datos tomados de GASTÓ, 1966.

C.—*Aspectos Generales del Bosque.*

El Bosque se asienta sobre sedimentos metamórficos probablemente precámbricos y sobre un suelo pardo forestal. Bajo la capa de humus encontramos suelo franco arenoso, siendo los pH registrados de: 4,5 para hojarasca, 3,6 para humus y 4,1 para suelo franco arenoso.

La presencia y constitución del Bosque hacen pensar de inmediato en aportes hídricos anuales del orden de los 1.500 mm, única tasa que puede permitir su existencia.

Como se ha constatado anteriormente, las precipitaciones zonales fluctúan alrededor de 130 mm como promedio anual (Cuadro 1), quedando un déficit promedio cercano a los 1.300 mm. Este es satisfecho por la condensación de la neblina costera que allí es de existencia frecuente. Estudios realizados mediante condensador de neblina, entre los años 1962 a 1965, así lo confirman (KUMMEROV, 1966).

Los promedios anuales por él obtenidos se pueden ver en el Cuadro 3.

Al respecto, es necesario destacar que las precipitaciones reales obtenidas por el bosque y debidas a la neblina son mayores que las medidas por el condensador, ya que el efecto del follaje es mucho más eficiente. Los siguientes promedios semanales obtenidos por KUMMEROV (1962) para el período 29-10-61 al 27-1-62 abonan este planteamiento.

- Precipitaciones obtenidas mediante «condensador de neblina según GRUNOV» en el área abierta del Bosque (sin influencia de follaje) 32.5 mm
- Pluviómetro bajo *Myrceugenia correaefolia* . . . . 50.2 mm
- Pluviómetro libre . . . . 0.9 mm

CUADRO 2

TABLA CLIMATICA DE LA SERENA Y OVALLE

		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Anual
La Serena 29° 54' S 71° 15' W	T° C	18.2	18.4	16.9	14.9	13.4	12.1	11.7	12.0	12.7	14.0	15.5	17.0	14.7
	P.P. mm	0.2	1.0	1.3	1.8	26.2	35.5	25.5	16.6	4.4	2.6	0.9	0.7	116.5
Ovalle 30° 36' S 71° 12' W	T° C	19.6	19.6	17.7	15.1	12.9	11.7	11.2	12.1	13.2	14.8	16.7	18.4	15.8
	P.P. mm	—	1.8	1.1	2.9	28.7	35.7	24.1	21.7	4.0	3.2	0.7	1.8	125.8

Tomado de Geografía Económica de Chile, primer apéndice 1966.

CUADRO 3

PRECIPITACIONES, EN MM, DE LLUVIA Y NEBLINA ENTRE ENERO 1962 Y SEPTIEMBRE 1965. PARQUE NACIONAL «FRAY JORGE». BOSQUE HIGRÓFILO.

	1962	1963	1964	1965
Lluvia	78.7	271.6	59.5	326.0
Neblina	597.9	534.9	859.8	651.1
Total	676.6	806.5	919.3	977.1

Datos tomados de KUMMEROV, 1966.

En consecuencia, es totalmente justificado pensar en un aporte hídrico anual promedio de 1.500 mm. Variaciones sobre esta cantidad, como la registrada en 1962, producen fuerte regresión de la vegetación arbustiva, por ejemplo en *Kageneckia oblonga* y *Fuchsia lycioides*. Efectos similares parecen producirse con mayores consecuencias negativas con el período de sequía 1967-68.

Es también de sumo interés biológico el hecho anotado por KUMMEROV (1966) de que la precipitación de neblina es notablemente más abundante en los meses de primavera-verano (septiembre a enero), época de máximo crecimiento vegetacional y de ausencia de lluvias, correspondiendo su mayor efecto al período nocturno (18 a 09 horas), con una presencia promedio de cinco horas diarias. Ella tendería a homogeneizar, en su zona de influencia, los aportes hídricos a lo largo del año. La disposición escalonada del Bosque sobre el faldeo y cumbre del cerro, así como su estratificación, permiten captar la acción humectante en su máxima expresión. Si a ello agregamos que las condiciones de radiación son favorables todo el año para la fotosíntesis, nos encontramos con una concatenación de factores ecológicos que hacen posible su subsistencia como relicto mientras otro elemento (muy particularmente el hombre) no interfiera su equilibrio. El efecto climático (períodos de sequía) parece ser mucho menos importante que la intervención antrópica, dado su aparente ciclismo de 6 a 10 años.

D.—Sobre el Origen del Bosque.

Dos hipótesis se han propuesto para explicar el origen del bosque. Una sostiene (MUÑOZ y PISANO 1947, SKOTTSBERG 1950) que es relicto de vegetación postglacial, la que habría alcanzado septentrionalmente el paralelo 30 (Bahía de Tongoy). En su fase regresiva, producto de los cambios climáticos y gracias a características ecológicas locales, habría quedado en Fray Jorge y otros lugares de la Cordillera de la Costa como Talinay, Pichidangui, Zapallar, etcétera. La

presencia de *Myrceugenia, Aextoxicon, Ribes punctatum, Relbunium hypocarpum, Sarmienta repens,* etcétera, son argumentos que se esgrimen en su favor. La ausencia de elementos de la flora actual de Chile Central sería un factor en contra.

La segunda hipótesis sustentada por PHILIPPI (1884) y SCHMITHÜSEN (1956), sostiene un origen terciario basándose en el paleoclima y reforzando su posición con el hecho de que el 40% de las fanerógamas consideradas típicas por SKOTTSBERG (1950) se encuentran en los contrafuertes andinos peruano-bolivianos. Para líquenes el porcentaje de formas de origen tropical sube a 60% (FOLLMANN & WEISSER 1966).

Existe desde luego una tercera posición que es la coparticipación de ambas fuentes, siendo la flora valdiviana un factor modificante de la neotropical.*

Una de nuestras hipótesis de trabajo es precisamente enfocar la estafilinidofauna desde el punto de vista de estas diferentes teorías.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Para responder nuestras interrogantes seleccionamos como tipos vegetacionales a estudiar los siguientes: Bosque templado higrófilo y matorral xerófilo en la cumbre del cerro, afectos ambos a la neblina, y matorral espinoso en los planos ubicados en la base del mismo. Las características de las tres formaciones están dadas en el capítulo "Características del Parque Nacional "FRAY JORGE".

Como métodos de captura empleamos las trampas BARBER (Pit-Fall Traps), el sistema de extracción BERLESE-TULLGREN para muestras de 50 cc y la separación mediante este mismo sistema de muestras por áreas definidas.

Como trampas BARBER utilizamos recipientes metálicos de 10 cm de diámetro por 12 cm de profundidad conteniendo formalina al 5%. La ubicación en el terreno se hizo en función de aspectos biológicos (vegetacionales) y no en distribución regular.

En total se trabajó con trece trampas: 6 en el Bosque (fig. 14), 4 en el matorral xerófilo y 3 en el matorral espinoso, abarcando las posibilidades principales.

El sistema BERLESE-TULLGREN para muestras de 50 cc se utilizó fundamentalmente para obtener micro y mesofauna. Su descripción se hará en el trabajo correspondiente, ya que no se programó para el estudio de los estafilínidos.

El muestreo por áreas definidas se realizó únicamente en el Bosque, centro de nuestro estudio, donde se tomaron periódicamente muestras con réplica de 50 x 50 cm de hojarasca y de musgo-hepáticas. En ambos casos se incluía una leve capa de humus. El material obtenido era procesado durante 15 días en grandes aparatos de BERLESE (diámetro = 60 cm). Las fechas de recolección de este método corresponden a los límites de permanencia de las trampas BARBER

Para todas las estaciones se eligieron áreas planas y características de los tipos vegetacionales a estudiar.

La periodicidad del muestreo fue programada cada 45 días ± 3 días. Las razones de ella son debidas fundamentalmente a la distancia del lugar de estudio

* Diferentes muestreos palinológicos realizados por P. Hernández, no han dado resultados positivos frente a la presencia de **Nothofagus**. Comunicación personal.

de nuestro laboratorio (450 km), a la relativa estabilidad climática zonal, a las referencias de prospecciones previas, a la ausencia de ayuda técnica y al elevado número de información a obtener. Un estudio centrado en grupos más pequeños, como Coleoptera o algunas familias de Coleoptera, habría soportado recolecciones más frecuentes.

El período total de estudio va del 3 de agosto de 1967 al 28 de diciembre de 1968, con un total de 12 salidas a terreno.

Los métodos anteriores nos aportaron un total de 3.633 estafilínidos, distribuidos en las siguientes especies:

Staphylinidae	. . . Staphylininae . . . Quediini		
	1.	*Loncovilius discoideus* (Fairm. & Germ.) . . .	837
	2.	*Cheilocolpus pyrostoma* (Sol.)	13
		Paederinae . . . Lathrobiini	
	3.	*Medon vittatipennis* (Fairm. & Germ.)	267
	4.	*Medon obscuriventer* (Fairm. & Germ.)	2
Oxytelidae	. . . Tachyporinae . . . Bolitobiini		
	5.	*Bolitobius seriaticollis* Coiff. & Sáiz	152
		Omalinae	
	6.	*Omaliopsis russatum* (Fairm. & Germ.)	1*
Aleocharidae		Bolitocharini	
	7.	*Eudera sculptilis* Fauy	2.031
		Myrmedoniini	
	8.	*Atheta obscuripennis* (Sol.)	330*

Una clave de determinación de los estafilínidos del Parque Nacional "Fray Jorge" ha sido publicada recientemente (Sáiz 1969 a).

Recolecciones anteriores a este estudio nos proporcionaron también otras dos especies de muy baja incidencia. Una, *Homalotrichus substriatus* Kraatz (Oxytelinae) (junio 1959) en un grupo de 3-4 árboles de tipo esclerófilo en una pequeña quebrada cerca de una fuente de agua; y otra, *Holobus pygmaeus* (Sol.) (Aleocharidae Oligotini) (22-5-1962), dentro del Bosque. En este caso se trata de una especie que preda sobre ácaros planticolas. Es probable que ocasionalmente pueda llegar desde la playa marina algún ejemplar de *Trogophloeus*.

De los aspectos abióticos se controlaron los siguientes parámetros microclimáticos:

- Temperatura máxima y mínima de cada período de recolección.
- Temperaturas efectivas medidas en superficie, a menos 2 cm, menos 5 cm y a menos 10 cm, mediante ampollas de sacarosa.
- Contenido de agua del suelo en las siguientes capas: 0-2 cm; 2-5 cm; 5-10 cm, y 10-20 cm.

Desde un punto de vista macroclimático se contó con observaciones de las estaciones meteorológicas circundantes: La Serena, Punta Tortuga, Lengua de Vaca, El Tangue y Ovalle.

---

* El género está en revisión.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de iniciar la discusión de los resultados es conveniente plantear algunas consideraciones sobre la acción y la efectividad de los métodos de muestreo.

Frente a las trampas BARBER (Pit-Fall) hay que dejar establecido primeramente que no produjeron efecto deletéreo sobre la población analizada por las razones anotadas a continuación. Las trampas no son atractivas, es decir, no llevan cebos que actúen en forma unidireccional frente a la actividad de las especies, sino cogen simplemente lo que en forma normal pasa por su superficie. En segundo lugar, el área correspondiente a la totalidad de las trampas guarda una relación de 1:25.000 o más con el área prospectada, indicando claramente la ausencia de efecto deletereo. En tercer lugar, el sector del Bosque seleccionado para nuestro estudio está fuertemente relacionado con varios otros manchones boscosos de manera tal que la inmigración o los intercambios de individuos son no solamente factibles sino reales. Finalmente las principales limitantes abióticas consideradas para el Parque no actúan nunca en forma muy drástica dentro del Bosque y de la zona de matorral xerófilo gracias a la neblina.

En definitiva se puede dejar como establecido que el trampeo no afectó la densidad normal de las especies y que los cambios controlados son realmente reflejo de cambios naturales (densidad o actividad).

Respecto al muestreo por áreas definidas, fue incorporado como elemento de comparación frente a la captura con trampas, con el fin de tentar una delimitación de los valores relativos de la densidad y de la actividad de las especies en relación al tiempo. La permanencia durante 15 días en los extractores fue determinada por ensayos previos y considerada óptima.

Centraremos nuestro enfoque en los siguientes aspectos:

- Comparación de la composición de la fauna estafilinidológica en diferentes formaciones vegetales dentro del Parque.
- Determinación del preferendum por cubiertas vegetales del suelo dentro del bosque higrófilo.
- Aspectos fenológicos de las diferentes especies.
- Observaciones comparadas sobre la actividad de las especies.
- Relaciones biogeográficas de las especies existentes. Comparación con centro y sur de Chile y otras formas paleantárticas.
- Determinación de algunos elementos de distribución espacial. Territorio, agregados, distribución en función de la «densidad de captura», etcétera.
- Informaciones sobre períodos reproductivos y desarrollo larvario.

A. *Estafilinidofauna de las formaciones estudiadas y preferendum por cubiertas vegetales del suelo.*

La fig. 2 establece comparativamente la presencia y abundancia relativa de siete especies en función del promedio del total colectado por trampa en los tres tipos vegetacionales considerados. No se graficó la octava *(Omaliopsis russatum)* en atención a haberse colectado un solo ejemplar.

De esta primera observación resaltan tres grupos de especies según sus requerimientos hídricos, las que denominaremos arbitrariamente:

a) Grupo «higrófilo», formado por *Loncovilius discoideus, Medon vittatipennis, Omaliopsis russatum* y *Eudera sculptilis*;

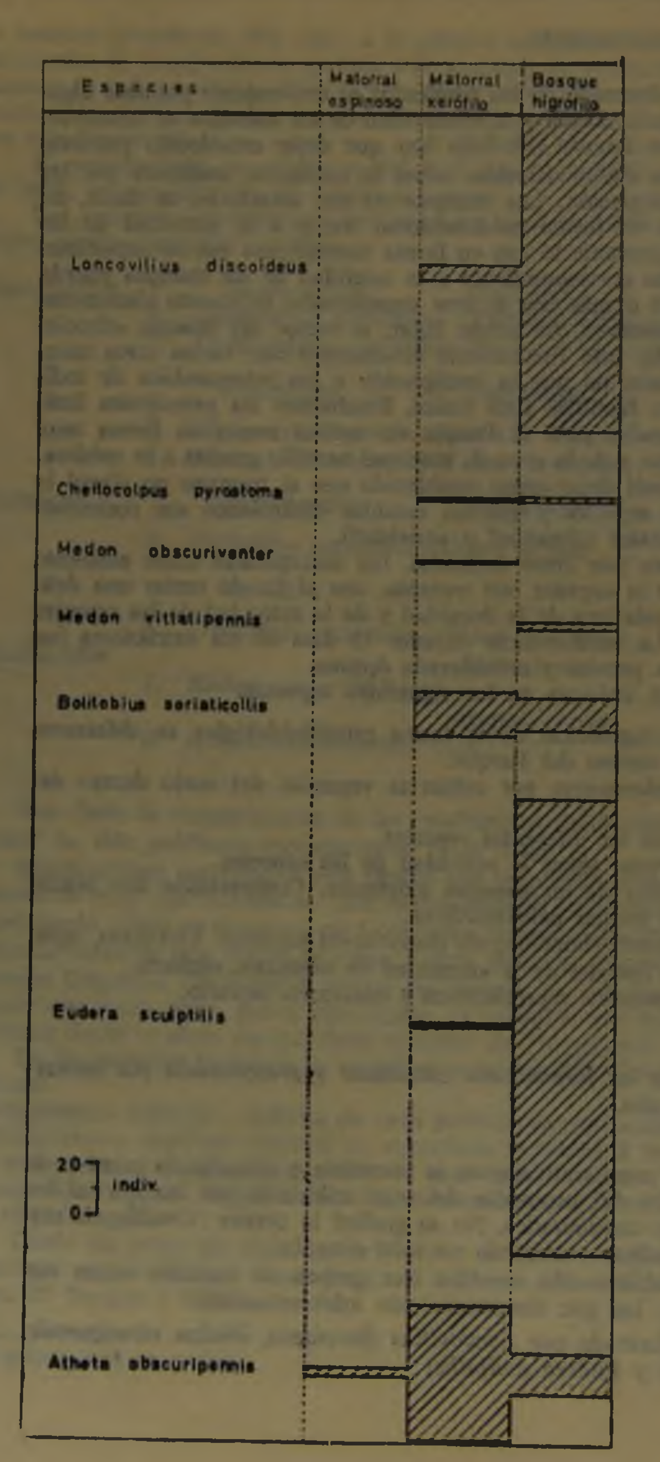


Fig. 2. Parque Nacional "Fray Jorge". Presencia y abundancia relativa del total de estafilínidos recolectados durante el período de estudio (pit-fall traps). Promedio por trampa.

b) Grupo «mesófilo», formado por *Cheilocolpus pyrostoma* y *Bolitobius seriaticollis*;
c) Grupo "xerófilo", formado por *Atheta obscuripennis* y *Medon obscuriventer*.

El grupo "higrófilo" vive dentro del Bosque, el "mesófilo" fluctúa entre el Matorral xerófilo y el Bosque y el grupo "xerófilo" se concentra en el Matorral xerófilo, desplazándose en parte hacia el matorral espinoso, más seco aún.

Comparados estos grupos desde el punto de vista de su parentesco taxonómico se obtiene que dos especies del mismo género ocupan habitats diferentes (*Medon obscuriventer* y *M. vittatipennis*), y que igual ocurre con dos especies de una misma tribu (*Ch. pyrostoma* y *L. discoideus*) y con dos especies de una misma subfamilia (*E. sculptilis* y *A. obscuripennis*). *Omaliopsis* y *Bolitobius* no tienen pareja aún a nivel de subfamilia.

Es interesante destacar esta diferenciación de habitat entre especies cercanamente emparentadas. Es posible que en estos elementos se encuentre en parte la base competitiva que permita comprender y llegar a determinar el origen de la composición actual de la fauna estafilinidológica del Parque. Conocida una posible agrupación de estafilínidos de origen neotropical o paleantártico y la biología de las especies involucradas, especiamente sus aspectos competitivos, será posible reconstituir aproximadamente la conformación real del grupo que inicialmente pobló el Bosque, así como detectar la acción de cualquier otra fuente. Lo intentaremos a través de estas notas.

Siguiendo esta misma secuencia hídrica es posible destacar una cierta correspondencia con la intensidad de la pigmentación siendo mayor en el grupo "xerófilo" y menor en el "higrófilo".

Dentro del conjunto se destaca *Atheta obscuripennis* por su amplia valencia ecológica. Es la única especie que puebla las tres asociaciones estudiadas, aunque su incidencia es dominante solamente en el matorral xerófilo.

En sentido absoluto son dominantes especies del grupo "higrófilo".

La fig. 3 permite complementar la visión anterior con datos sobre el preferendum de diversas especies dentro del Bosque Higrófilo (datos obtenidos por densidad por área). Ello nos autoriza a subdividir el grupo "higrófilo" en dos. Una parte formada por *L. discoideus*, con requerimientos hídricos menos intensos, poblando a baja densidad y casi en igual proporción de hojarasca y el musgo; y otra, formada por *Eudera sculptilis* y *Medon vittatipennis* con necesidades hídricas mayores, densidad elevada y concentrados prácticamente en el musgo, especialmente *Medon*.

En definitiva los estafilínidos están prácticamente reducidos al Bosque y sus inmediaciones (zona de influencia de la neblina), es decir, a las regiones de mayor higrofilia. En el resto del Parque sólo se puede prospectar *Atheta obscuripennis*, en bajas cantidades y en forma fragmentada a lo largo del año.

B.—Variaciones de las capturas. Aspectos fenológicos.

En nuestro análisis utilizaremos dos términos en relación a la densidad:
a) "densidad", en el sentido clásico de número de individuos por unidad de superficie y
b) "densidad de captura", como número de individuos caídos en las trampas por unidad de tiempo.

Resalta claramente que en el segundo concepto se incluye la influencia del factor actividad de cada especie, incorporándose el efecto tiempo y diluyéndose

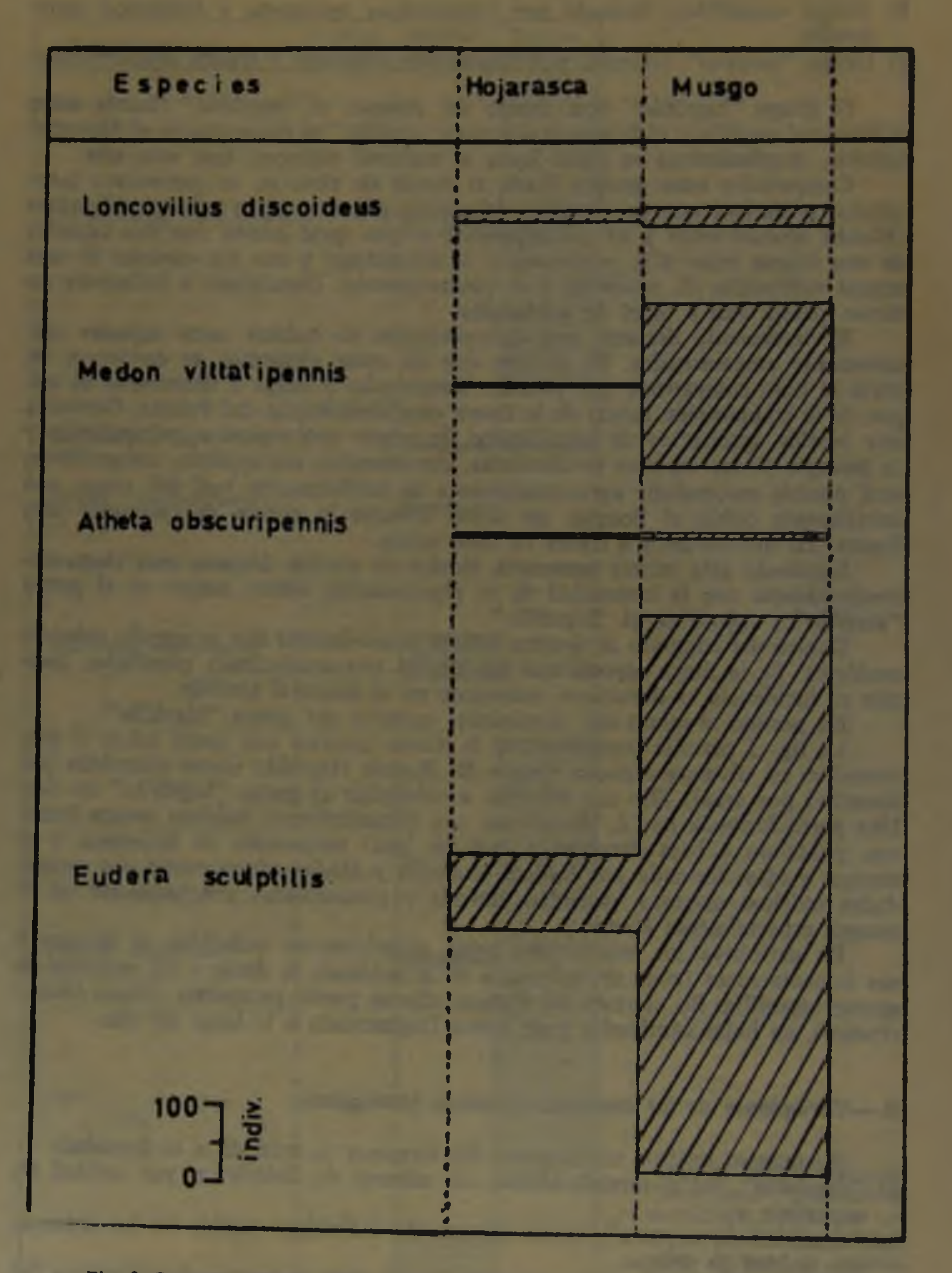


Fig. 3. Parque Nacional "FRAY JORGE". Bosque Higrófilo. Preferendum por cubierta del suelo de hojarasca o de musgo según el total recolectado en muestras de 50 x 50 cm con réplica.

el de espacio. Esta segunda acepción es en parte dependiente de la primera. La densidad fue medida por los muestreos con réplica de 50 x 50 cm de superficie y la segunda por las trampas "pit-fall".

Las figuras 4, 5, 6 y 7 permiten observar las variaciones en las capturas a lo largo del período de recolección.

Destacan los siguientes hechos:

—No hay variaciones estacionales marcadas. Este efecto está diluido por la acción homogeneizante de la neblina.

—Las variaciones estacionales de la "densidad de captura" de las distintas especies son coincidentes dentro y fuera del Bosque. Las mayores capturas corresponden al período "fines de julio - principios de septiembre" y a "diciembre-enero", coincidentes a su vez con los períodos de mayor higrometría. En agosto - septiembre por efecto de las escasas lluvias invernales, y en el segundo período debido a épocas de máxima acción de la neblina como lo hemos establecido al hablar de las características generales del Bosque. Personalmente controlamos lluvias en junio y septiembre de 1968.

—Las especies del grupo "higrófilo" sólo aparecen en los matorrales xerófilos al ocurrir los grandes vértices de captura intrabosque, época en que se supera un determinado umbral específico de "densidad-actividad". Situación inversa ocurre para *Atheta obscuripennis,* especie de grupo "xerófilo", en relación al Bosque.

—Considerados los vértices de captura, hay que anotar que la casi totalidad de las formas juveniles fue obtenida en el período febrero - marzo. Ello indica

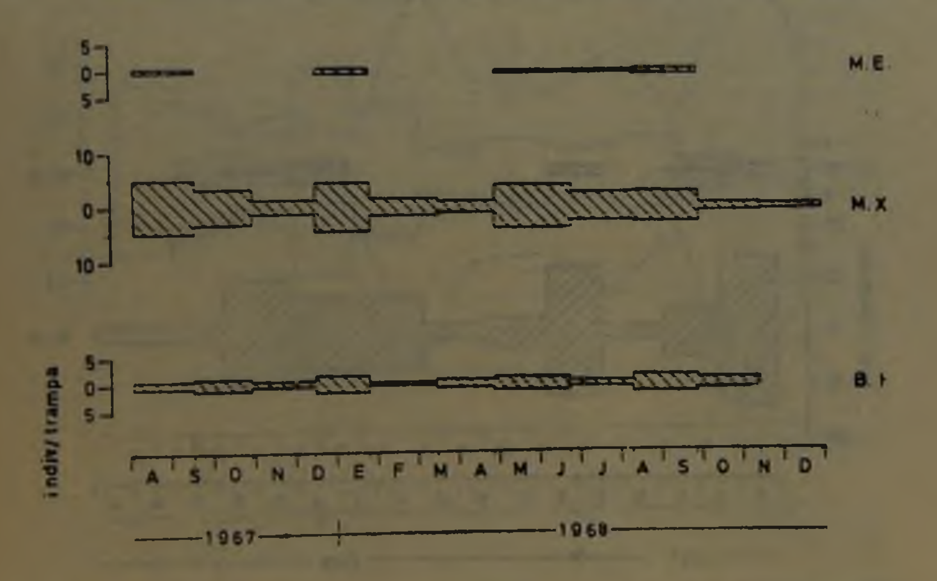


Fig. 4. **Atheta obscuripennis.** Variaciones de las capturas (pit-fall traps) en Bosque Higrófilo (B.H.), Matorral Xerófilo (M.X.) y Matorral Espinoso (M.E.), durante el período de estudio.

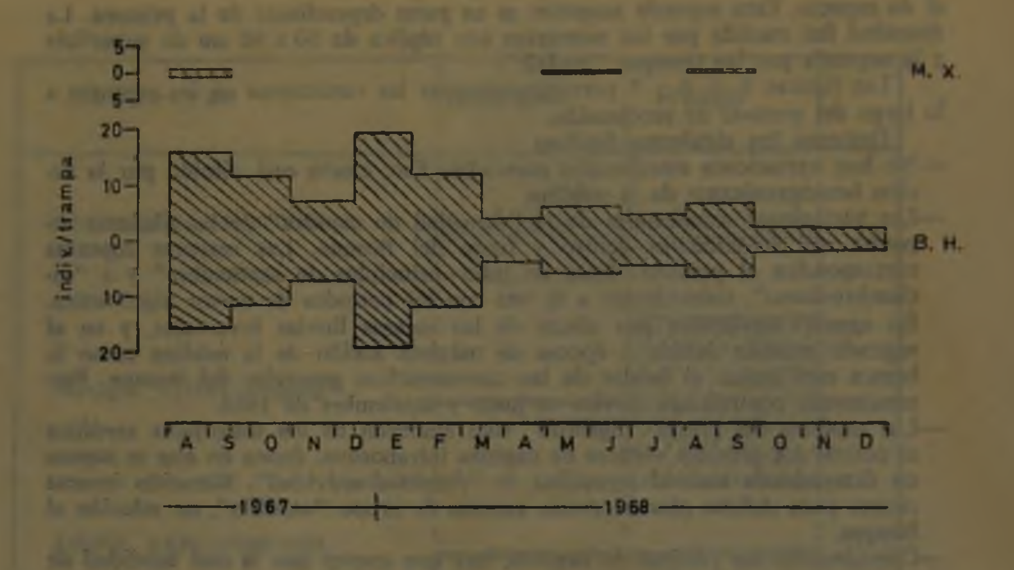


Fig. 5. **Eudera sculptilis.** Variaciones de las capturas (pit-fall traps) en Bosque Higrófilo (B. H.) y Matorral Xerófilo (M. X.) durante el período de estudio.

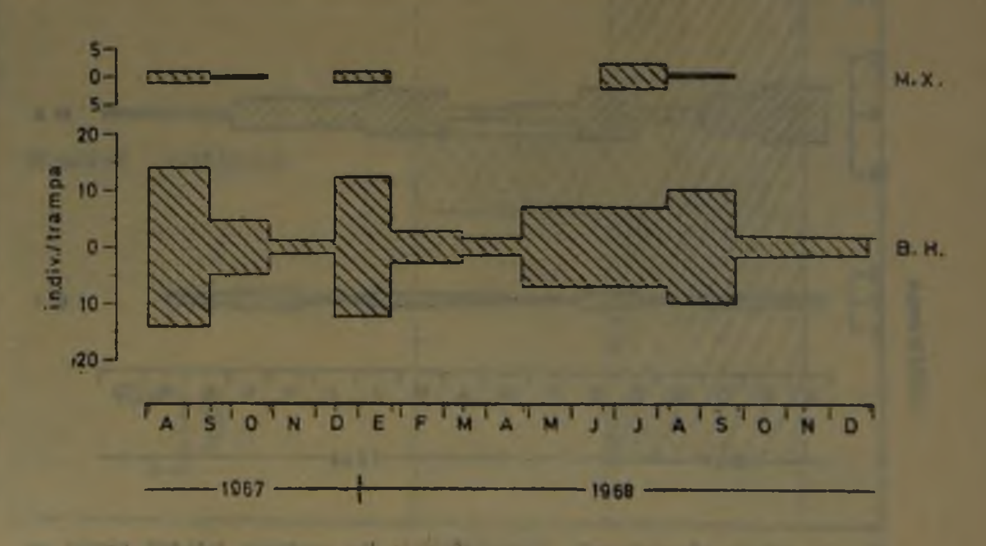


Fig. 6. **Loncovilius discoideus.** Variaciones de las capturas (pit-fall traps) en Bosque Higrófilo (B. H.) y Matorral Xerófilo (M. X.), durante el período de estudio.

sin duda que la elevada "densidad de captura" correspondiente a agosto - septiembre se debe fundamentalmente a un aumento de la actividad reproductiva y no a un incremento de la densidad real, como en el caso de enero - diciembre.

La comparación, por ejemplo, de las capturas en trampa de *Eudera sculptilis* con las densidades encontradas en áreas de 50 x 50 cm, (fig. 7) nos indica que hay una primera fase desde agosto de 1967 a marzo de 1968 con poca densidad y alta actividad debido al año seco (efectos letales por xerofolia, déficit trófico y necesidad de mayores desplazamientos para obtener igual cantidad de presas); y una segunda fase que va de marzo a diciembre de 1968 con elevada densidad y baja actividad (debido a características parcialmente opuestas).

Los vértices de captura correspondientes a agosto - septiembre son producto en gran medida de la actividad prereproductiva, como queda demostrado por la presencia de larvas jóvenes a partir de septiembre, las que son colectadas hasta enero. Las altas capturas de enero - marzo se deben en su mayor proporción a incrementos reales de la densidad. Como ya se dijo, en este período se obtiene el máximo de las formas juveniles.

De estos antecedentes podemos deducir que la eclosión de los huevos ocurre fundamentalmente en el mes de septiembre y la postura en agosto - septiembre. La pupación tendría lugar en el período diciembre - enero. *Eudera sculptilis* es

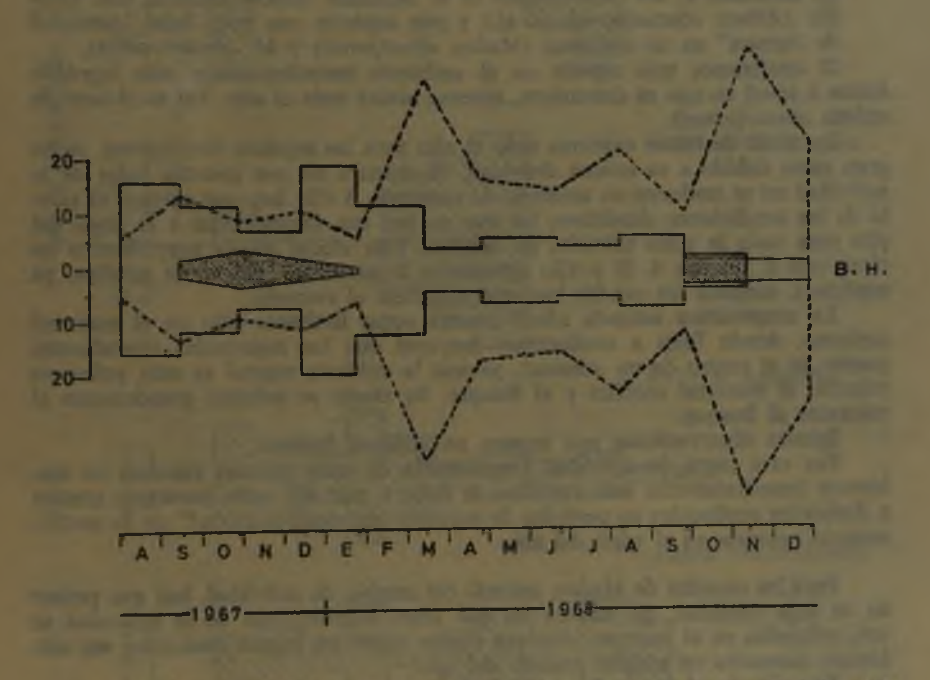


Fig. 7. Eudera sculptilis. Bosque Higrófilo. Comparación de la densidad de adultos (línea de trazos) y de larvas (zona puntillada) con la "densidad de captura" de adultos (línea continua). Escala: densidad = individuos por cuadrado de 50 cm; "densidad de captura" = individuos por trampa.

por lo tanto una especie con larvas de primavera-verano, pasando el invierno como imago.

Loncovilius discoideus presenta características similares. Sus larvas fueron capturadas en el período que va de fines de octubre a mediados de diciembre.

Medon vittatipennis, aparentemente sería una especie con larvas otoñales. Los elementos de que disponemos no nos permiten asegurarlo.

C.—Observaciones comparadas sobre actividad.

Las figs. 8, 9 y 10 muestran los activogramas de las distintas especies, *sensu* VAN DER DRIFT (1959). Entiéndese por tal la distribución porcentual en las distintas recolecciones del total colectado.

Desde este punto de vista y considerados en relación a los diferentes ambientes analizados, podríamos establecer los siguientes grupos:

I. Con actividad todo el año. Formado por especies dominantes y con requerimientos hídricos bien definidos (grupos "higrófilo" y "xerófilo"). Pertenecen: *Loncovilius discoideus, Eudera sculptilis, Atheta obscuripennis.*

II. Con períodos de inactividad. Formado por las especies del grupo "mesófilo" *(Bolitobius seriaticollis, Cheilocolpus pyrostoma)*; por las dominantes de un ambiente al ser consideradas en el ambiente inmediatamente más xerófilo *(Atheta obscuripennis* p. ej.) y por especies con muy baja "densidad de captura" en su ambiente *(Medon vittatipennis* y *M. obscuriventer).*

Si analizamos una especie en el ambiente inmediatamente más higrófilo frente a aquel en que es dominante, aparece activa todo el año. Tal es el caso de *Atheta obscuripennis.*

La razón de haber capturas todo el año para las especies dominantes, es en gran parte debido a su misma densidad, de manera tal que grandes bajas de la actividad no se traducen en ausencia de capturas. A ello hay que agregar el efecto de las condiciones climáticas, las que no son tan contrastantes a lo largo del año para toda la zona envuelta en neblina. Este efecto queda parcialmente en claro con el Cuadro 4. Si a ello agregamos la acción hídrica de la neblina, ya explicada, tenemos un cuadro bastante completo al respecto.

La temperatura actuaría efectivamente como limitante sólo en el matorral espinoso, donde llega a oscilaciones mayores que las registradas (termómetro puesto en el centro de un arbusto), ya que la cubierta vegetal es muy pobre en relación al matorral xerófilo y al Bosque. Su efecto se acentúa grandemente al acercarse al Bosque.

Iguales observaciones nos merece un enfoque hídrico.

Por otra parte, la actividad fragmentada de estas mismas especies en ambientes inmediatamente más xerófilos se debe a que allí están presentes gracias a desbordes producidos en períodos de máxima "densidad-actividad" en su medio, estando ausentes en el resto del año.

Para las especies de *Medon*, además del cambio de actividad, hay que pensar en su baja densidad, de manera tal que leves fluctuaciones de la actividad se ven reflejadas en el trampeo. Por esa misma razón no logran desbordar sus ambientes naturales en ningún período del año.

En relación al grupo "mesófilo", las causas son parcialmente similares al caso anterior, debiendo agregar su indefinición local por un habitat preciso, ya que son las especies más características de formaciones vegetales esclerófilas (incluso sabana), bien representadas en Chile Central.

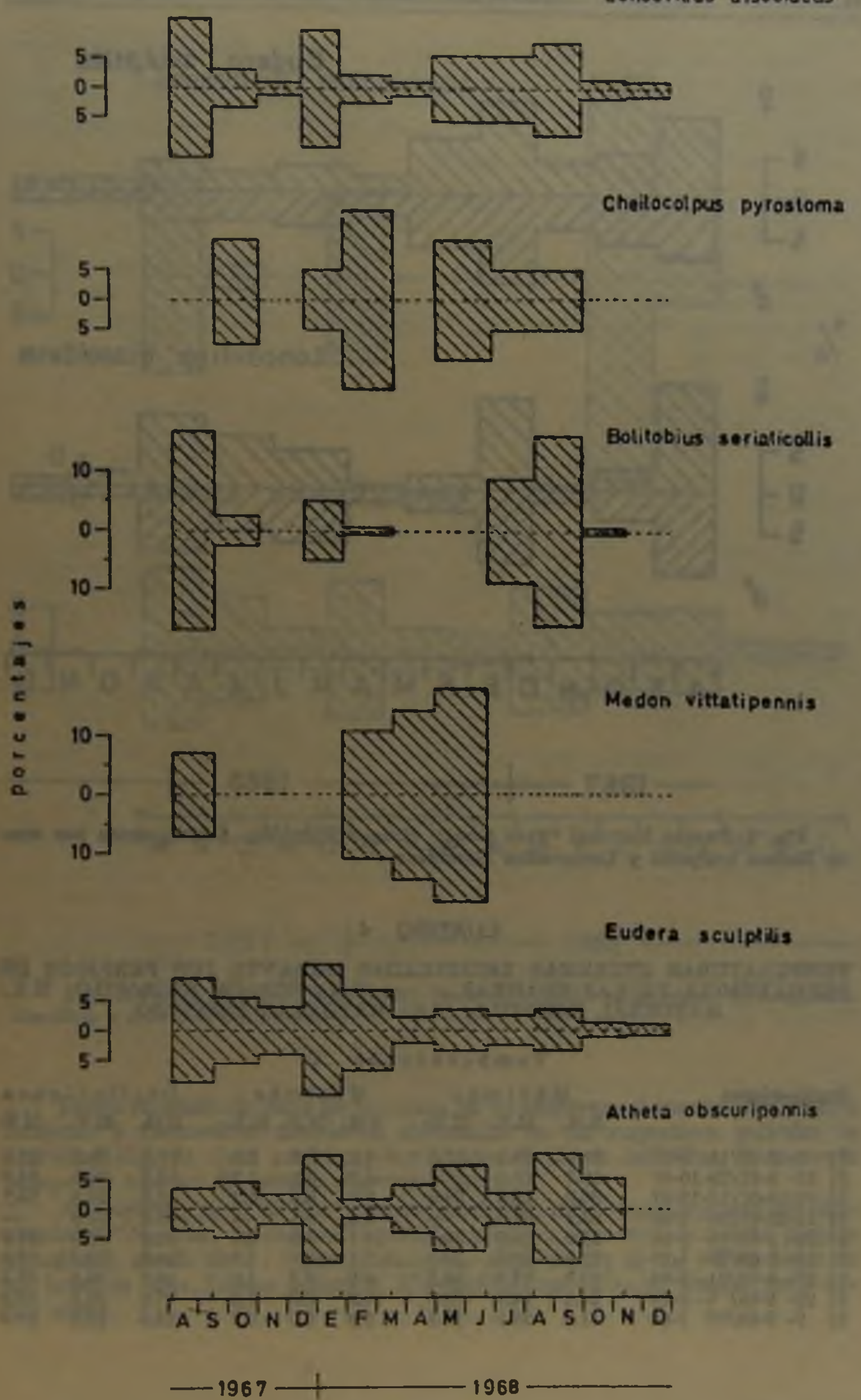


Fig. 8. Parque Nacional "FRAY JORGE". Bosque Higrófilo. Activogramas de las especies presentes.

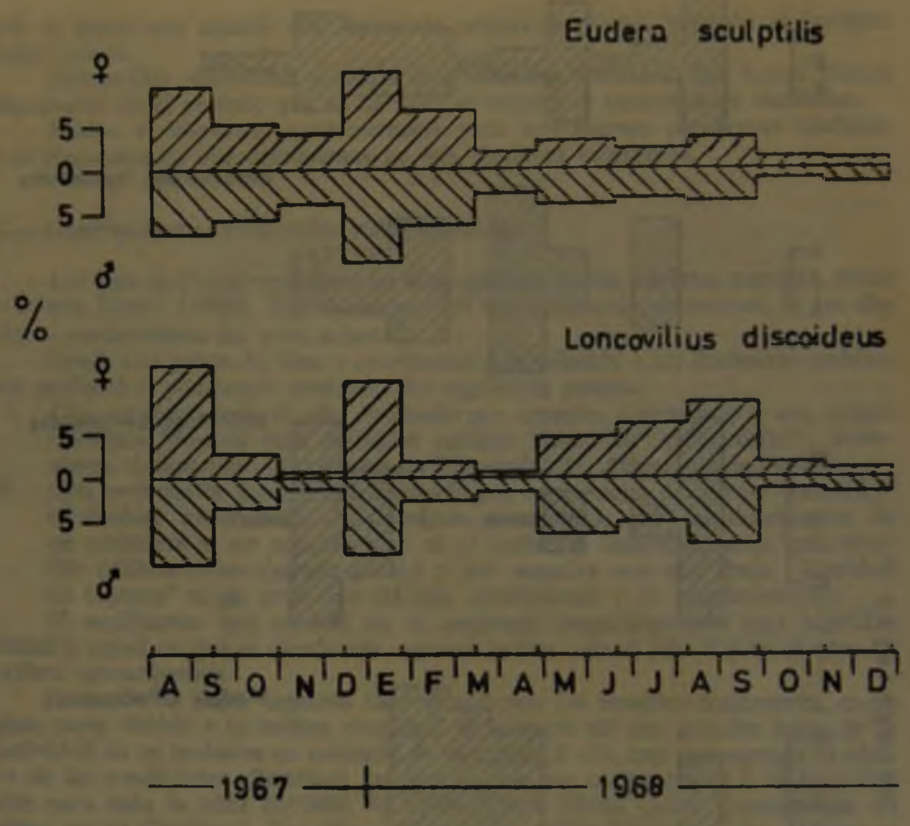


Fig. 9. Parque Nacional "Fray Jorge". Bosque Higrófilo. Activogramas por sexo de Eudera sculptilis y Loncovolíus discoideus.

CUADRO 4

TEMPERATURAS EXTREMAS REGISTRADAS DURANTE LOS PERÍODOS DE PERMANENCIA DE LAS TRAMPAS. — B.H.: BOSQUE HIGRÓFILO; M.X.: MATORRAL XERÓFILO; M.E.: MATORRAL ESPINOSO.

	Temperaturas °C								
Recolecciones	Máximas			Mínimas			Oscilaciones		
	B.H.	M.X.	M.E.	B.H.	M.X.	M.E.	B.H.	M.X.	M.E.
1) 3- 8-67/15- 9-67	21.9	26.5	24.6	4.6	2.2	2.0	17.3	24.3	26.6
2) 16- 9-67/29-10-67	19.1	26.6	25.8	4.9	6.1	1.2	14.2	20.5	24.6
3) 30-10-67/15-12-67	20.8	28.8	29.9	8.0	8.0	4.2	12.8	20.8	25.7
4) 16-12-67/24- 1-68	28.2	32.0	—	9.4	8.5	—	18.8	23.5	—
5) 25- 1-68/14- 3-68	25.0	32.0	33.5	10.4	9.5	6.0	14.6	22.5	27.5
6) 15- 3-68/26- 4-68	21.5	28.5	28.8	7.5	5.5	1.8	14.0	23.0	27.0
7) 27- 4-68/21- 6-68	22.8	29.9	34.5	6.6	3.9	1.0	16.2	26.0	35.5
8) 22- 6-68/ 8- 8-68	24.1	28.9	27.0	6.2	5.0	1.0	17.9	23.5	26.0
9) 9- 8-68/26- 9-68	21.8	26.2	27.2	5.9	5.6	0.7	15.9	20.6	27.9

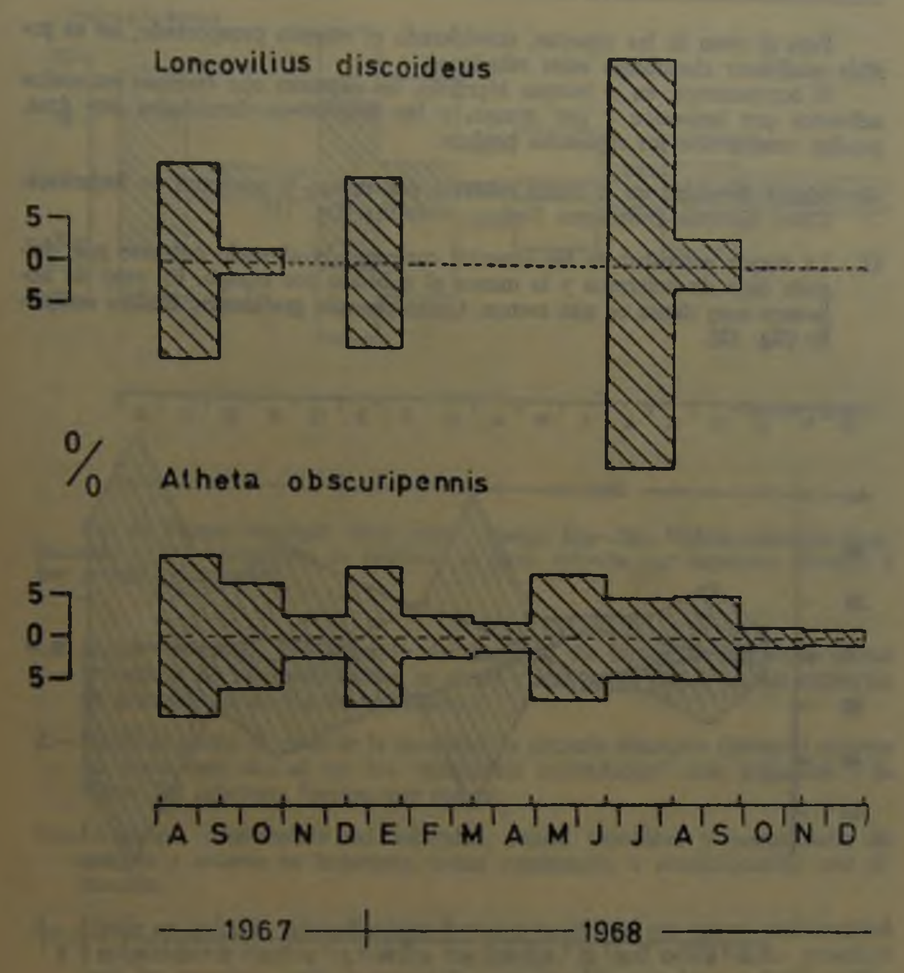


Fig. 10. Parque Nacional "Fray Jorge". Matorral Xerófilo. Activogramas de *Loncovilius discoideus* y *Atheta obscuripennis*.

Desde el punto de vista de los sexos no se observan, al menos para *Eudera sculptilis* y *Loncovilius discoideus*, diferencias en sus respectivos períodos de actividad (fig. 9). Para establecer este punto en forma definitiva es necesario prospectar con una frecuencia altamente mayor.

Al respecto, para las dos especies señaladas, debe destacarse que las densidades y "densidad de captura" obtenidas guardan, por sexo, la misma proporcionalidad, siendo de 1 : 1 para *Loncovilius discoideus* y de 2,7 : 1 en favor de las hembras para *Eudera sculptilis*. Ello indica una actividad similar para ambos sexos.

Para el resto de las especies, considerado el número prospectado, no es posible establecer claramente estas relaciones.

Si comparamos, en el bosque higrófilo, las capturas con trampas en suelos cubiertos por hojarasca y por musgo, y las respectivas densidades por área, pueden establecerse los siguientes hechos:

I. Mayor densidad en el suelo cubierto por musgo y mínimun en hojarasca. Como ejemplo graficamos *Eudera sculptilis* (fig. 11).

II. La mayor actividad de las especies corresponde al suelo cubierto por delgada capa de hojarasca y la menor al cubierto por musgo. En caso de hojarasca muy densa es aún menor. Como ejemplo graficamos *Eudera sculptilis* (fig. 12).

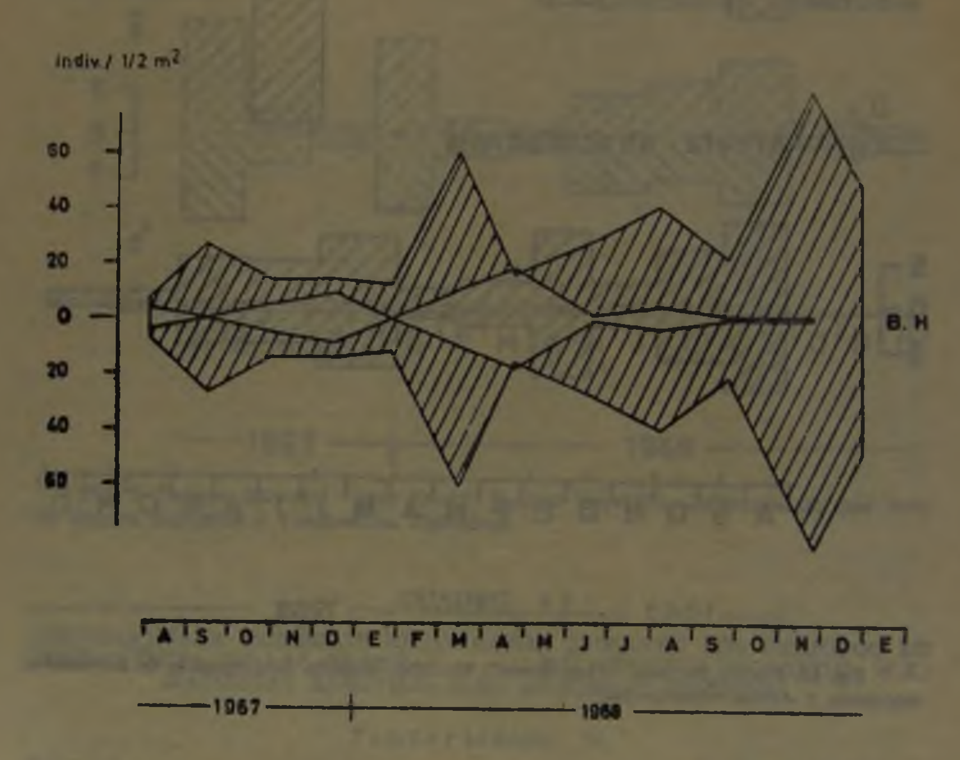


Fig. 11. Parque Nacional "Fray Jorge". Bosque Higrófilo. Eudera sculptilis. Densidades comparadas en suelo cubierto de hojarasca (en blanco) y de musgo (hachurado).

Las razones que explican tal situación podrían resumirse en los siguientes puntos:

1.—Mayores posibilidades tróficas, mayor diversidad y mayor densidad de presas en musgo, lo que implica menores desplazamientos en busca de alimentos. Razones opuestas se darían para el caso de hojarasca, traduciéndose en una

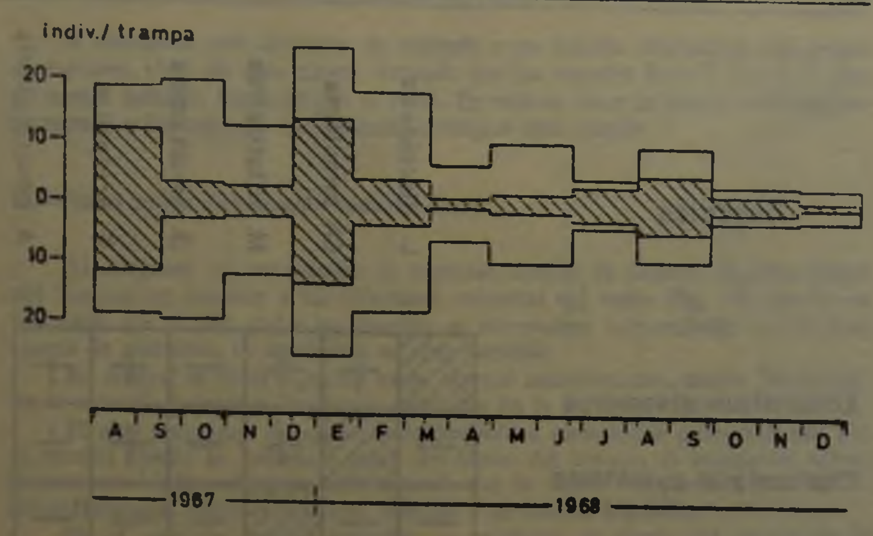


Fig. 12. Parque Nacional "FRAY JORGE". Bosque Higrófilo. Eudera sculptilis. Comparación de las "densidades de captura" en suelo cubierto por hojarasca (blanco) y por musgo (hachurado).

mayor actividad. Por ejemplo, la densidad de larvas de dípteros, presas frecuentes de los estafilínidos, es cinco a seis veces mayor en las cubiertas de musgos que en las de hojarasca.

2.—Desde el punto de vista de la densidad, la primera situación (musgos) soporta un nivel más alto al ser los "territorios individuales" más pequeños y la altura del substrato fuertemente mayor.

3.—La propia constitución del substrato, denso, esponjoso y enmarañado en musgos y abierto en hojarasca, actúa acentuando o condicionando esta situación.

4.—Desde un enfoque microclimático hay que pensar en una mayor uniformidad y regularidad térmica e hídrica en musgos, la que actúa como atractivo para las especies, particularmente las más higrófilas *Eudera sculptilis* y *Medon vittatipennis).* Desde luego es frecuente el desecamiento de la hojarasca en el bosque, no así el del musgo.

5.—No hay que descartar tampoco pequeños fenómenos migratorios entre musgo y hojarasca. Al respecto puede pensarse en el musgo como lugar preferido de estadía (alta densidad), y en la hojarasca como campo complementario de predación (alta actividad) para la población del musgo.

Si utilizamos los datos obtenidos mediante los dos sistemas de muestreo dentro del Bosque, y establecemos duplas de especies comparando sus respectivas proporcionalidades, podemos elaborar el cuadro de actividad relativa graficado en la fig. 13. En él el símbolo corresponde a la especie ubicada en la horizontal.

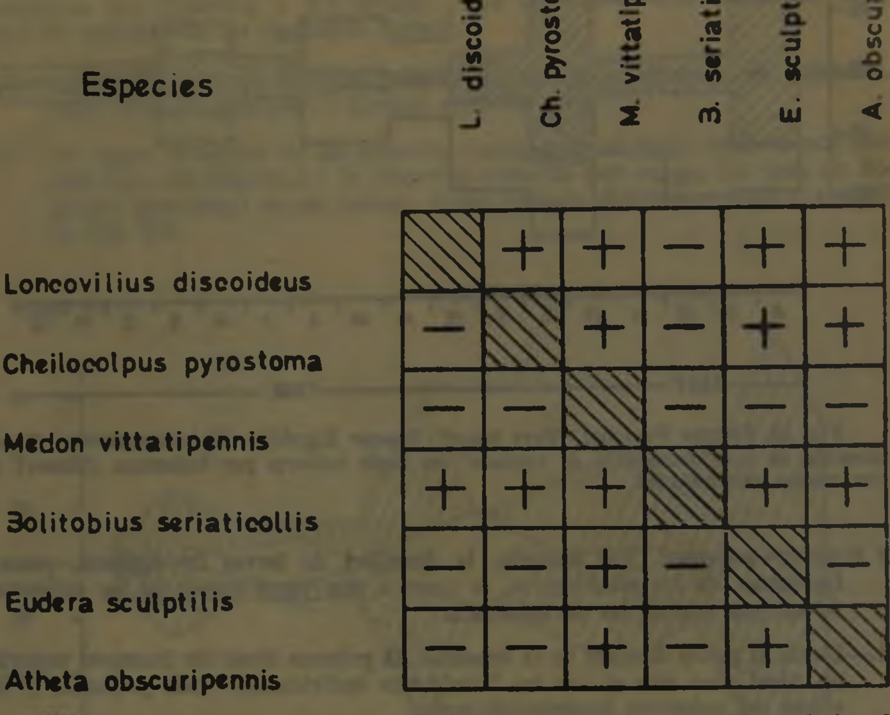


Fig. 13. Parque Nacional "Fray Jorge". Bosque Higrófilo. Actividad relativa de las diferentes especies de estafilínidos. Simbología: + = más activo que ......; — = menos activo que......

Si las agrupamos en orden decreciente de actividad obtenemos la siguiente secuencia, la que va acompañada, en general, de una disminución del tamaño corporal y de un aumento de la densidad.

1.—*Bolitobius seriaticollis*
2.—*Loncovilius discoideus*
3.—*Cheilocolpus pyrostoma*
4.—*Atheta obscuripennis*
5.—*Eudera sculptilis*
6.—*Medon vittatipennis*

La secuencia anterior guarda también una cierta relación con el grado de adaptación a ambientes restringidos. *E. sculptilis* y *M. vittatipennis* están centrados fundamentalmente en el musgo del Bosque. *L. discoideus* se reparte equitativamente en musgos y hojarasca. *B. seriaticollis* y *Ch. pyrostoma* fluctúan entre el Bosque y el matorral xerófilo. Finalmente *A. obscuripennis* puebla los tres tipos vegetacionales estudiados.

Si dividimos este conjunto de acuerdo a su tamaño obtenemos dos grupos de especies. Uno, de talla mayor, formado por las especies N.os 1, 2 y 3; y otro, de menor tamaño, formado por el resto. En ambos casos la mayor actividad corresponde a las especies con valencia ecológica más amplia.

D.—*Notas sobre distribución espacial local.*

Al comparar los porcentajes de capturas anuales de algunas especies dentro del Bosque, en relación a las diferentes cubiertas del suelo (fig. 14), queda establecido que si bien todas las especies se encuentran representadas en las estaciones de muestreo, su incidencia es muy variable.

En general se observa, como ya se expresó anteriormente, mayor "densidad" en la zona de hojarasca (punteado ralo) que en la de musgo (punteado denso).

El alto porcentaje de capturas de *Bolitobius seriaticollis* proporcionado por la trampa puesta en hojarasca cerca del límite del bosque, es totalmente consecuente con las características "mesófilas" que le hemos acordado y con su actitud fluctuante entre el matorral xerófilo y el bosque higrófilo.

En el caso de *Eudera sculptilis* es resaltante el efecto del grosor de la hojarasca en la actividad y densidad de la especie (zona de líneas verticales). Hay que hacer notar que *Eudera* es precisamente una de las especies menos activa y una de las más higrófilas.

Como conclusión del muestreo por áreas definidas puede insinuarse como área aproximada del "territorio" de la pareja de *Loncovilius discoideus* una superficie cercana al medio metro cuadrado. Lo frecuente era encontrar una pareja por superficie muestreada o en su defecto 1 ó 3 ejemplares, nunca todos del mismo sexo.

Para *E. sculptilis* y *M. vittatipennis* el posible territorio sería bastante más reducido.

Prospecciones verticales realizadas cada 30 cm (siguiendo un tronco de *Aextoxicum punctatum* cubierto de musgo) hasta una altura de 3,40 m, nos proporcionaron la siguiente distribución de estafilínidos:

10 cm sobre el suelo : 2 ejemplares de *Loncovilius discoideus*
1 ejemplar de *Eudera sculptilis*
70 cm sobre el suelo : 1 ejemplar de *Loncovilius discoideus*
280 cm sobre el suelo : 1 ejemplar de *Loncovilius discoideus*
340 cm sobre el suelo : 3 ejemplares de *Eudera sculptilis*

Dado que las muestras fueron solamente de 50 cc podemos pensar seriamente en una densidad bastante mayor para este habitat.

Finalmente, muestreos de un área de 90 x 100 cm cubierta de musgo y subdividida en 15 rectángulos de 20 x 30 cm, da para las tres especies más representadas el patrón de distribución local graficado en el Cuadro N.o 5. Su repetición dio resultados similares a una densidad más baja.

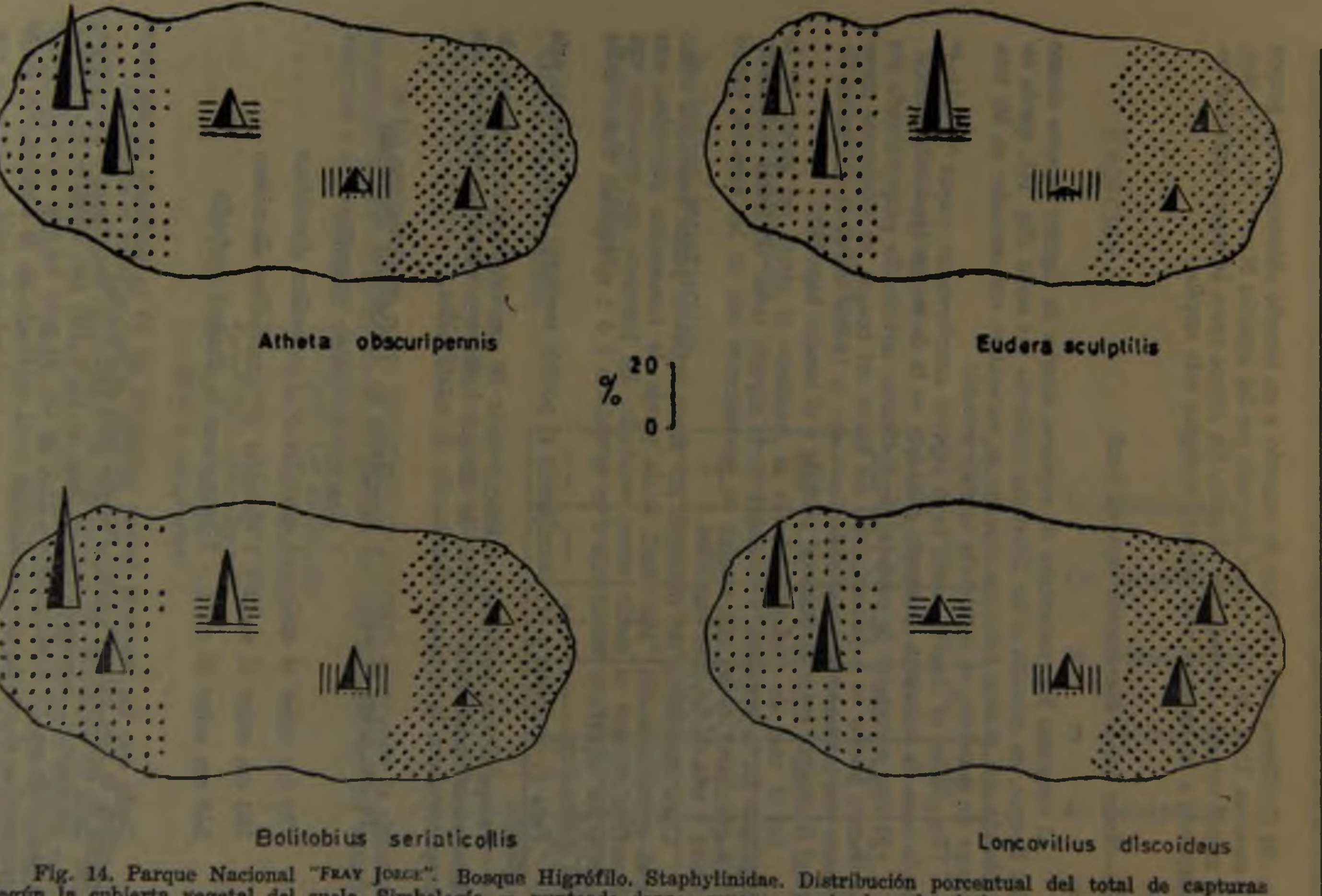


Fig. 14. Parque Nacional "FRAY JORGE". Bosque Higrófilo. Staphylinidae. Distribución porcentual del total de capturas según la cubierta vegetal del suelo. Simbología = punteado denso: musgo; punteado ralo: hojarasca simple; líneas horizontales: gramíneas; líneas verticales: hojarasca densa. La ubicación de las pirámides corresponde aproximadamente al emplazamiento de las trampas en el terreno.

CUADRO 5

PATRÓN DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ALGUNAS ESPECIES. BOSQUE HIGRÓFILO. CUBIERTA DE MUSGO. CADA RECTÁNGULO PEQUEÑO CORRESPONDE A 30 x 20 CMS. — ÁREA TOTAL: 90 x 100 CMS.

Total: 105			Total: 28			Total: 5		
	4	1	2	1		1		
7	11	3	2		1			1
9	22	17	1	7	2		1	
6	8	4		4	2			
1	6	6	1	2	3	2		
Eudera sculptilis			**Medon vittatipennis**			**Loncovilius discoideus**		

E.—*Aspectos biogeográficos.*

El conjunto de la estafilinidofauna presente en el Parque Nacional Fray Jorge puede considerarse como un grupo bien homogéneo por sus características ecológicas y por su origen.

Como rasgo general destaca la presencia sólo de elementos alados, estando ausentes las formas ápteras y humícolas *sensu stricto*. Tampoco hay formas edáficas.* La más próxima corresponde a *Apotyphlus relictus* Coiff. & Sáiz de Quebrada las Palmas, Coquimbo. Se trata en este caso de un bosque esclerófilo relicto sobre suelos rojos fósiles, ubicado unos 80 km al sur de Fray Jorge.

Loncovilius, Cheilocolpus y *Eudera* corresponden a géneros hasta hoy solamente conocidos de Chile, aunque tenemos suficientes elementos para pensar que también se dan en el sur de Argentina. A ellos deberíamos agregar *Homalotrichus*, capturado ocasionalmente en el Parque.

Un análisis más detallado nos permite establecer que aquellas especies pertenecientes actualmente a la tribu Quediini, vale decir *Loncovilius discoideus* y *Cheilocolpus pyrostoma*, son pobladores actuales típicos de la zona centrochilena en que dominan el bosque esclerófilo y la sabana de *Acacia caven*. Su mayor incidencia se da en las provincias de Santiago, Valparaíso, O'Higgins, Colchagua y Curicó (paralelos 33 a 35 aprox.). Más al sur son poco frecuentes y se encuentran asociadas a tipos vegetacionales esclerófilos. Según nuestras prospecciones, no superan el área Temuco-Valdivia. Hacia el norte sólo se encuentran en agrupaciones boscosas post-climácicas de tipo relicto como Los Vilos, Quebrada Las Palmas, Talinay y Fray Jorge todos en la provincia de Coquimbo.

Al sur de Valdivia *Cheilocolpus pyrostoma* es reemplazado por *Ch. valdiviensis* Coiff. & Sáiz y *Loncovilius discoideus* por *L. leiocephalus (Sol.)*.

(*) Con posterioridad al envío en prensa del presente trabajo, hemos descubierto dos especies edáficas pertenecientes a la subfamilia Leptotyphlinae: Macrotyphlus curvus SAIZ y Paramacrotyphlus septentrionalis SAIZ.

Sobre la distribución de ambos géneros en Sudamérica nada podemos decir dado su reciente desmenbramiento del antiguo, heterogéneo y amplio *Quedius* (COIFF. & SÁIZ 1966). Falta, por lo tanto, una actualización de la fauna estafilinidológica en otros países, especialmente limítrofes. Nos asiste, eso sí, la completa seguridad de que buen número de estafilínidos argentinos hoy clasificados como *Quedius* o *Heterothops* son realmente *Cheilocolpus* o *Loncovilius*. Creemos en una buena representación de estos géneros en el Cono Sur de América. Su distribución general actual, sus relaciones con otros géneros, las características particulares a los *Quediini* chilenos, que presionan a separarlos al menos en una subtribu propia, y sus dependencias ecológicas frente a los tipos vegetacionales que les sirven de habitat, nos aseguran su origen paleantártico.

Las dos especies en cuestión, al poseer requerimientos hídricos menos exigentes y requerimientos térmicos más elevados que el resto del género y de la mayoría de los estafilínidos chilenos, debieron estar siempre ubicados en la parte septentrional del complejo flora-fauna paleantártico, es decir en la zona menos higrófila y más termófila. Por lo tanto, iniciado el avance de este complejo hacia el norte debieron desplazarse junto a la vegetación esclerófila o subhigrófila que le precedía. Al producirse la regresión vegetal se retrajeron junto a ella hasta Chile Central, donde se mantienen sus condiciones óptimas de supervivencia, quedando algunos restos localizados en las formaciones boscosas relictas anteriormente mencionadas. Más al sur son reemplazadas por especies mejor adaptadas a temperaturas más bajas y a niveles hídricos más elevados.

Similares consideraciones nos merecen *Eudera sculptilis* y *Homalotrichus substriatus*, quienes son reemplazados australmente por *E. australis* COIFF. & SÁIZ, a la que se agregan otras especies, y por *H. striatus* SOL., respectivamente.

En general, las especies enunciadas no se presentan nunca en alta densidad. Sólo *L. discoideus* es más o menos abundante en su área de distribución.

Bolitobius seriaticollis está concentrado, en muy bajas densidades, en la misma zona que las especies anteriores. Hacia el sur es reemplazado por *B. asperipennis* COIFF. & SÁIZ.

Para dar alguna información respecto al género *Atheta* es necesaria la revisión mundial previa.

En relación al género *Medon* nada puede adelantarse en un plano general, pues se trata de un grupo muy heterogéneo y en vías de desmembramiento. Ya son varios los géneros que se le han separado. Falta una revisión del resto, especialmente del subgénero *Medon*.

En Chile está representado solamente por dos especies, las que muestran una distribución y concentración similares a las analizadas precedentemente. Se diferencian en que *Medon vittatipennis* es mucho más abundante y tiene un área de distribución más amplia que *obscuriventer*, la que alcanza hasta el paralelo 43 aproximadamente.

Esta distribución merece un análisis más profundo, ya que la especie muestra aparentemente cierto grado de poliformismo, el que estamos en vías de estudiar a través de la biometría de grandes poblaciones. Pretendemos establecer la existencia o no de relaciones entre los posibles distintos tipos morfológicos con su distribución geográfica. No sería extraño encontrar una separación entre las poblaciones del centro y sur del país con límites similares a los establecidos para *Loncovilius*.

La presencia de *Omaliopsis russatum*, aunque es una especie poco frecuente, es interesante ya que sus nexos con los *Omaliini* de los restantes sectores de la

Paleantártica están bien establecidos. Su distribución en Chile comprende el extremo sur de la Zona Central y la Zona Sur. Es muy probable incluso que pertenezca al género *Stenomalium* descrito para Nueva Caledonia, cuyo tipo no hemos podido ver.

Finalmente cabe destacar otro hecho general, como es la ausencia de géneros ápteros y humícolas eminentemente paleantárticos y de actual distribución austral como *Gnathymenus* SOL., *Haplonazeris* COIFF. & SÁIZ y *Nothoesthetus* SÁIZ. *Haplonazeris* no supera septentrionalmente el paralelo 37 (altura de Concepción) y *Nothoesthetus* alcanza hasta el paralelo 34 (O'Higgins), gracias a una forma casi edáfica. Sólo una especie de *Gnathymenus* llega hasta el bosque relicto de Zapallar (32° 30' S y 71° 30' W aprox.). Se trata de *G. proximus* COIFF. & SÁIZ.

La recientemente detectada presencia de estafilínidos endogeos (Leptotyphlinae, Neotyphlini) altera muy poco los planteamientos anteriores y reafirma la influencia paleantártica en la formación de la fauna del Bosque. *Paramacrotyphlus septentrionalis* SÁIZ tiene un muy estrecho parentesco con *P. valdiviensis* de Valdivia, siendo las únicas especies del género. *Macrotyphlus curvus* SÁIZ pertenece al grupo de *politus* con distribución en Chile Central (Stgo.- San Fernando). Frente a los otros dos grupos en que se subdivide el género está más relacionado al grupo de *bicornis*, teniendo su misma distribución, que al de *decorus* con distribución valdiviana. Al respecto es interesante hacer notar que el grupo de *decorus* tiene fuertes nexos con *Paramacrotyphlus*, además de la distribución similar.

En resumen, los estafilínidos de Fray Jorge son, según nuestros antecedentes y salvo los casos en discusión anotados anteriormente, de origen paleantártico. Su conjunto está estructurado en un 100% por formas actualmente distribuidas en Chile Central, no existiendo elementos paleantárticos australes actuales. Ello puede ser debido a que:

1.—Las especies llegaron pero no pudieron sobrevivir a las condiciones imperantes una vez producida la regresión vegetal; o,

2.—lo que nos parece más probable, el núcleo de la estafilinidofauna paleantártica no logró sobrepasar la zona de Zapallar antes de iniciarse la regresión. A esta zona incluso no habría llegado el núcleo en toda su expresión.

CONCLUSIONES Y RESUMEN

El Parque Nacional "FRAY JORGE" se encuentra ubicado en la zona litoral de la región mediterránea árida de Chile. Su interés radica en la existencia, dentro de sus límites, de un bosque templado higrófilo (cloud forest) con características propias de bosque valdiviano. La supervivencia de este relicto es posible gracias a la presencia habitual de neblina, la que satisface más de los 2/3 de sus requerimientos hídricos.

Su carácter relictual plantea interesantes problemas frente al origen de la fauna que lo puebla.

En él se abordó el estudio comparado de la fauna estafilinidológica en tres tipos vegetacionales bien característicos, que son: bosque templado higrófilo, matorral xerófilo y matorral espinoso.

Como métodos cuantitativos de captura se utilizaron trampas BARBER (Pit-Fall traps) y el muestro, con réplica, de áreas definidas (50 x 50 cm). Estas eran procesadas posteriormente en grandes aparatos de Berlese.

Se demuestra que la metodología empleada es adecuada para los fines propuestos y que no produjo efecto deletéreo sobre la población estudiada, por lo que los cambios detectados son debidos a causas naturales.

En total se obtuvieron 3.633 ejemplares distribuidos en las siguientes especies:

Staphylinidae	... Staphylininae ... Quediini	
	1.—*Loncovilius discoideus* (Fairm. & Germ.)	837
	2.—*Cheilocolpus pyrostoma* (Sol.)	13
	Paederinae ... Lathrobiini	
	3.—*Medon vittatipennis* (Fairm. & Germ.)	267
	4.—*Medon obscuriventer* (Fairm. & Germ.)......	2
Oxytelidae	... Tachyporinae ... Bolitobiini	
	5.—*Bolitobius seriaticollis* Coiff. & Sáiz	152
	Omaliinae	
	6.—*Omaliopsis russatum* (Fairm. & Germ.)	1
Aleocharidae	Bolitocharini	
	7.—*Eudera sculptilis* Fauv	2.031
	Myrmedoniini	
	8.—*Atheta obscuripennis* (Sol.)	330

Muestreos anteriores aportaron algunos ejemplares de *Homalotrichus substriatus* Kraatz (Oxytelidae, Oxitelinae) y de *Holobus pygmaeus* Sol. (Aleocharidae, Oligotini).

Las principales conclusiones pueden condensarse en los siguientes puntos:

1.—La estafilinidofauna del Parque Nacional "Fray Jorge" está concentrada en la zona influenciada por la neblina. Sólo se libera, aunque muy parcialmente, *Atheta obscuripennis,* la que llega esporádicamente al matorral espinoso, no afecto a la neblina (fig. 2).

2.—Esta situación es producto de la mayor estabilidad climática aportada por la neblina (oscilaciones de temperatura (Cuadro 4) y de humedad bastante menores), las que se han traducido en cubiertas vegetales mucho más densas.

3.—Consideradas las preferencias de las distintas especies por alguno de los tipos vegetacionales estudiados y por las cubiertas vegetales del suelo dentro del Bosque, hemos distinguido tres grupos diferentes de especies, denominados arbitrariamente:

a) grupo "higrófilo", centrado en el Bosque y subdividido en:

a') Especies con preferendum marcado por la cubierta de musgo (mayor higrofilia). Pertenecen: *Medon vittatipennis, Eudera sculptilis* y *Omaliopsis russatum;* y

a") Especies con repartición equitativa entre musgo y hojarasca. Pertenece: *Loncovilius discoideus.*

b) grupo "mesófilo", fluctuante entre el Bosque y el Matorral Xerófilo. Pertenecen: *Cheilocolpus pyrostoma* y *Bolitobius seriaticollis;*

c) grupo "xerófilo", concentrado en el Matorral Xerófilo, desbordando ocasionalmente hacia el Matorral Espinoso. Pertenecen: *Atheta obscuripennis* y *Medon obscuriventer.*

4.—Se constata que las duplas taxonómicamente más cercanas pueblan ambientes diferentes y que la pigmentación muestra cierto grado de aumento desde situaciones higrófilas a xerófilas.

5.—En forma absoluta son algunas especies del grupo "higrófilo" las que dominan numéricamente.

6.—Analizadas las "densidades de captura" (coparticipación de densidad y actividad) se establece que no hay variaciones estacionales marcadas.

a) Los máximos de las capturas corresponden a los períodos "fines de julio - principios de septiembre" y "diciembre - enero", coincidentes con los períodos de mayor higrometría, debidos a precipitaciones y a condensación de la neblina respectivamente.

b) Las especies dominantes en un ambiente determinado aparecen en los ambientes inmediatamente más xerófilos solamente en relación a ciertos máximos de "densidad-actividad" que les hacen desbordar su medio habitual.

c) Dentro del período de estudio se han diferenciado dos fases en relación a la "densidad" y a la "densidad de captura". Una primera fase que va desde agosto de 1967 a marzo de 1968 con baja densidad y alta captura; y otra, que abarca los meses de marzo a diciembre de 1968 con alta densidad y baja actividad. Ello se ha interpretado como consecuencia de la sequía (primera fase) y del restablecimiento de las condiciones normales (segunda fase), situación aquélla que alteró tanto el número de estafilínidos como de presas (fig. 7).

d) Para *Eudera sculptilis* y para *Loncovilius discoideus* se determina la siguiente relación cronológica de las fases del ciclo vital:

Postura: agosto - septiembre
Eclosión de los huevos: fundamentalmente septiembre
Pupación: diciembre - enero
Juveniles: febrero - marzo

e) *Medon vittatipennis*, según los escasos datos que poseemos sería una especie con larvas otoñales, a diferencia de las especies anteriores con larvas de primavera - verano.

7.—Los activogramas *sensu* VAN DER DRIFT (figs. 8, 9 y 10) considerados en relación a los tipos vegetacionales analizados permiten distinguir dos grupos de especies:

a) Con actividad todo el año. Formado por especies dominantes en sus respectivos ambientes y con requerimientos hídricos bien definidos (grupos "higrófilo" y "xerófilo"). Pertenecen: *Loncovilius discoideus, Eudera sculptilis, Atheta obscuripennis.*

b) Con períodos de inactividad. Formado por las especies del grupo "mesófilo" *(Bolitobius seriaticollis, Cheilocolpus pyrostoma);* por las dominantes de un ambiente al ser consideradas en el ambiente inmediatamente más xerófilo *(Atheta obscuripennis,* p. ej.) y por especies con muy baja "densidad de captura" en su ambiente *(Medon vittatipennis* y *M. obscuriventer).*

8.—Una secuencia decreciente de actividad de las especies más representadas es la siguiente: *Bolitobius seriaticollis, Loncovilius discoideus, Cheilocolpus pyrostoma, Atheta obscuripennis, Eudera sculptilis* y *Medon vittatipennis.* Ella guarda visible relación inversa con el grado de adaptación a ambientes restringidos. Las tres primeras especies son netamente más grandes que el resto.

9.—Desde el punto de vista de las cubiertas del suelo se establece:
a) Mayor densidad en el suelo cubierto por musgo y mínimo en hojarasca (fig. 11).
b) Mayor actividad en suelo cubierto por delgada capa de hojarasca y menor en musgo. En el caso de hojarasca muy densa ésta es aún menor que en musgo.

10.—Los estafilínidos, dentro del Bosque, no se limitan al suelo y sus diferentes cubiertas sino también pueblan los suelos suspendidos y los musgos adheridos a los árboles hasta alturas superiores a los 3 m.

11.—La fauna estafilinidológica de FRAY JORGE, salvo dos o tres casos en que faltan elementos de juicio, es de origen paleantártico y corresponde a formas de actual distribución en Chile Central. Es decir, dentro de los estafilínidos chilenos, corresponden a aquellos menos higrófilos y más termófilos del conjunto paleantártico. En la región austral todos son reemplazados por otras especies del mismo género. En general son formas que presentan baja densidad en su área de distribución.

12.—Finalmente, en Fray Jorge, casi no existen formas ápteras ni humícolas. Las 2 especies endogeas (Leptotyphlinae) corresponden a géneros de distribución centro-austral.

BIBLIOGRAFIA GENERAL Y CITADA

CASTRI, F. DE
1968. Esquisse écologique du Chili. Biol. Amér. Australe, *4*: 7-52.

COIFFAIT, H. & F. SÁIZ
1965. Nouveaux Leptotyphlitae du Chili. Rev. Ecol. Biol. sol. *2* (1): 129-136.
1966. Les Quediini du Chili (Col. Staph.). Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.), *2* (2): 385-414.
1967. Aleocharidae du Chili. I. Tribus Oligotini, Myllaenini, Bolitocharini. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 103 (1-2): 51-98.
1968. Les Staphylinidae (sensu lato) du Chili. Biol. Amér. Australe, *4*: 339-468.

COVARRUBIAS R., INÉS RUBIO y F. DI CASTRI
1964. Observaciones Ecológico-Cuantitativas sobre la Fauna Edáfica de Zonas Semiáridas del Norte de Chile (Provincias de Coquimbo y Aconcagua). Monograf. sobre Ecolog. y Biogeograf. de Chile. Bol. Prod. Anim. (Chile), Serie A, Nº 2: 1-109.

DRIFT, J. VAN DER
1959. Field Studies on the surface fauna of forests. I.T.B. O.N., Meded., *41*: 79-103

FOLLMANN, G. & P. WEISSER
1966. Oasis de neblina en el norte de Chile. Bol. Univ. Chile 67:

GASTÓ, J. M.
1966. Variaciones de las precipitaciones anuales en Chile. Bol. Técnico Nº 24. Univ. de Chile, Fac. Agron. Estación Experim. Agronóm.: *4*-20.

HOFFMANN, ALICIA
1961. Nuevas interrogantes sobre el bosque "Fray Jorge". Bol. Univ. Chile *21*: 38-40.

JEANNEL, R.
1967. Biogéographie de l'Amérique Australe. Biol. Amér. Australe, *3*: 401-460.

KUMMEROV, J.
1960. La extraña vegetación del Parque Nacional "Fray Jorge" y su importancia en la investigación biológica. Bol. Univ. Chile *11*: 37-38.
1962. Mediciones cuantitativas de la neblina en el Parque Nacional "Fray Jorge". Bol. Univ. Chile *28*: 36-37.
1966. Aporte al conocimiento de las condiciones climáticas del bosque de "Fray Jorge". Bol. Técnico 24. Univ. Chile, Fac. Agron. Estación Experim. Agronóm.: 21-24.

MACFADYEN, A.
1955. A comparison for extracting soil arthropods. In: "Soil Zoology". Ed. D. K. McE Kevan. Butterworths Pub. London: 315-332.
1962. Soil arthropod Sampling. In: "Advances in ecological research I". Ed. J. B. Cragg: 1-31. Academic Press, London & New York.

MUÑOZ, C. & E. PISANO
1947. Estudio de la vegetación y flora de los parques nacionales de Fray Jorge y Talinay. Apartado Agricultura Técnica, *7* (2): 70-190.

PHILIPPI, F.
1930. Una visita al bosque más boreal de Chile. (Traducción de F. Fuentes. Bol. Mus. Nac. *13*: 96-109. Santiago de Chile). Original The Journal Bot. London. July 1884, *22*: 202-211.

RAPOPORT, E. H. & EDITA OROS
1966. Observaciones sobre eficacia del método de Berlese-Tullgren en la extracción de la micro y mesofauna del suelo. Progresos en Biología del Suelo, Monografías I, UNESCO, Montevideo: 675-688.

SÁIZ, F.
1963. a. Estudios sinecológicos sobre Artrópodos terrestres en el bosque de "Fray Jorge". Inv. Zool. Chilenas, *9*: 151-162.
1963. b. Observaciones sinecológicas sobre Artrópodos terrestres en el bosque relicto de Zapallar. Inv. Zool. Chilenas, *10*: 9-25.
1968. Enfoque metodológico integrado en el estudio cuantitativo de la fauna edáfica de bosques higrófilos. Trabajo presentado en el II Congreso Latinoamericano de Biología del Suelo. Julio 1968. Santa María, Brasil.
1969. a. Clave para la determinación de los estafilínidos (Coleoptera) del Parque Nacional "Fray Jorge". Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Nº 160: 3-6.
1969. b. *Nothoesthetus*, un nouveau genre humicole et endogé des Euaesthetinae chiliens. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, *105* (3-4): 295-310.

TROCHAIN, J. L.
1955. Nomenclature et classification des milieux végétaux en Afrique Noire Francaise. In: "Les divisions écologiques du Monde". Centre Nat. Rech. Scientifique, Paris: 73-90.

VANNIER, G. & C. DA FONSECA
1966. L'échantillonnage de la microfaune du sol. Progresos en Biología del Suelo. Monografías I, UNESCO, Montevideo: 439-468.